

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

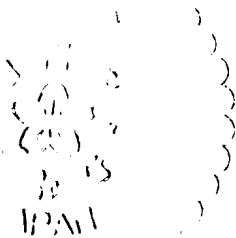
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 5 6 8 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 3 5 6 8 2]

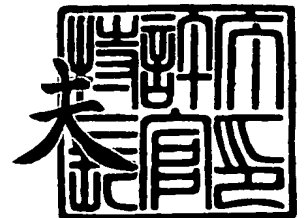
出 願 人 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会
Applicant(s): 社



2 0 0 3 年 9 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0200061102

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04M 1/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区港南 1 丁目 8 番 1 5 号 ソニー・エリクソン
・モバイルコミュニケーションズ株式会社内

【氏名】 東海林 英明

【特許出願人】

【識別番号】 501431073

【氏名又は名称】 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株
式会社

【代理人】

【識別番号】 100107238

【弁理士】

【氏名又は名称】 米山 尚志

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 111236

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 携帯無線装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の地導体及び第 2 の地導体と、

前記第 1 の地導体及び前記第 2 の地導体上にそれぞれ設けられた回路同士を電氣的に接続する信号線と、前記第 1 の地導体又は前記第 2 の地導体の何れか一方に高周波信号を供給するための導体線とを絶縁体を介して一体的に形成し、所定間隔を置いて配置された前記第 1 の地導体と前記第 2 の地導体とを前記導体線を介して電氣的に接続させた接続手段と、

前記第 1 の地導体又は前記第 2 の地導体の何れか一方に給電点を設け、前記接続手段の一部に端部を接続させて給電を行う給電線とによりアンテナを構成したことを特徴とする携帯無線装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の携帯無線装置であって、

前記接続手段は、可撓性を有したフレキシブルプリント配線基板であることを特徴とする携帯無線装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の携帯無線装置であって、

前記導体線は、メッキ層として形成されていることを特徴とする携帯無線装置。

【請求項 4】 請求項 2 記載の携帯無線装置であって、

前記導体線は、少なくとも前記フレキシブルプリント配線基板の厚み方向である表面上に形成されていることを特徴とする携帯無線装置。

【請求項 5】 請求項 2 記載の携帯無線装置であって、

前記導体線は、少なくとも前記フレキシブルプリント配線基板の長手方向である端縁部に沿って形成されていることを特徴とする携帯無線装置。

【請求項 6】 請求項 2 記載の携帯無線装置であって、

前記フレキシブルプリント配線基板の両接続端部を、前記第 1 の地導体と前記第 2 の地導体の相対向する端縁近傍部にそれぞれ接続させたことを特徴とする携帯無線装置。

【請求項 7】 請求項 1 記載の携帯無線装置であって、



第1の筐体と第2の筐体をヒンジ部を介して二つ折りに折り畳み自在とする携帯電話機の前記第1の筐体に、前記第1の地導体を内蔵させる一方で、前記第2の筐体に前記第2の地導体を内蔵させ、且つ前記ヒンジ部に、前記接続手段の少なくとも一部を内蔵させたことを特徴とする携帯無線装置。

【請求項8】 第1の地導体及び第2の地導体と、

前記第1の地導体及び前記第2の地導体上にそれぞれ設けられた回路同士を電氣的に接続する信号線と、前記第1の地導体又は前記第2の地導体の何れか一方に高周波信号を供給するための導体線とを絶縁体を介して一体的に形成し、所定間隔を置いて配置された前記第1の地導体と前記第2の地導体とを前記導体線を介して電氣的に接続させた接続手段と、

前記第1の地導体又は前記第2の地導体の何れか一方に給電点を設け、この給電点を設けた地導体とは異なる地導体に端部を接続させて給電を行う給電線とによりアンテナを構成した

ことを特徴とする携帯無線装置。

【請求項9】 請求項8記載の携帯無線装置であって、

前記接続手段は、可撓性を有したフレキシブルプリント配線基板であることを特徴とする携帯無線装置。

【請求項10】 請求項9記載の携帯無線装置であって、

前記導体線は、メッキ層として形成されていることを特徴とする携帯無線装置。

【請求項11】 請求項9記載の携帯無線装置であって、

前記導体線は、少なくとも前記フレキシブルプリント配線基板の厚み方向である表面上に形成されていることを特徴とする携帯無線装置。

【請求項12】 請求項9記載の携帯無線装置であって、

前記導体線は、少なくとも前記フレキシブルプリント配線基板の長手方向である端縁部に沿って形成されていることを特徴とする携帯無線装置。

【請求項13】 請求項9記載の携帯無線装置であって、

前記フレキシブルプリント配線基板の両接続端部を、前記第1の地導体と前記第2の地導体の相対向する端縁近傍部にそれぞれ接続させたことを特徴とする携



帯無線装置。

【請求項 14】 請求項 9 記載の携帯無線装置であって、

前記フレキシブルプリント配線基板の一端部を、前記第 1 の地導体と前記第 2 の地導体の相対向する側の一端縁のうち給電点が設けられた地導体の一端縁近傍部に接続すると共に、前記フレキシブルプリント配線基板の他端部を、給電される側の地導体の前記一端縁と反対側の他端縁近傍部に接続したことを特徴とする携帯無線装置。

【請求項 15】 請求項 9 記載の携帯無線装置であって、

前記フレキシブルプリント配線基板の一端部を、前記第 1 の地導体と前記第 2 の地導体の相対向する側の一端縁のうち給電点が設けられた地導体の一端縁近傍部に接続すると共に、前記フレキシブルプリント配線基板の他端部を、給電される側の地導体の前記一端縁とこの一端縁の反対側の他端縁との間の中途部に接続したことを特徴とする携帯無線装置。

【請求項 16】 請求項 15 記載の携帯無線装置であって、

前記中途部から前記他端縁に向かって前記フレキシブルプリント配線基板と電氣的に接続される延長用のフレキシブルプリント配線基板を設けたことを特徴とする携帯無線装置。

【請求項 17】 請求項 8 記載の携帯無線装置であって、

第 1 の筐体と第 2 の筐体をヒンジ部を介して二つ折りに折り畳み自在とする携帯電話機の前記第 1 の筐体に、前記第 1 の地導体を内蔵させる一方で、前記第 2 の筐体に前記第 2 の地導体を内蔵させ、且つ前記ヒンジ部に、前記接続手段の少なくとも一部を内蔵させたことを特徴とする携帯無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯無線装置に関し、詳細には簡単な構成で且つ広帯域特性が得られるアンテナを備えた携帯無線装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えば折り畳み式の携帯電話機にアンテナを組み込むためには、携帯電話機の小型化の要求や携帯電話機に内蔵される各回路部からの影響を受けないように、アンテナ特性の向上を図るための多くの工夫がこれまでになされている（例えば、特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 参照）。

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 に記載の折り畳み式移動電話機は、移動電話機に必要な部品を二つからなる筐体のうち一方の筐体内に全て収納し、もう一方の筐体には窓を設けた導電性膜を形成してある。そして、この折り畳み式移動電話機では、前記導電性膜をアンテナエレメントとし、部品を収納した筐体内の基板を地導体とすることで、電話機を開いたときにはモノポールアンテナを構成し、電話機を折り畳んだときにはパッチアンテナとして動作させるように構成してある。

【 0 0 0 4 】

特許文献 2 に記載の携帯無線機は、筐体の屈曲部分にアンテナを取り付けた携帯無線機であり、二つの筐体を跨ぐ接続ケーブルの中間に抵抗やインダクタを設けることにより、筐体内に設けた上下の回路を高周波的に遮断した構成としている。

【 0 0 0 5 】

特許文献 3 に記載の携帯電話機は、一方の筐体内にアンテナとして動作する板状のエレメントを内蔵すると共に、他方の筐体に内蔵した送受信回路を前記エレメントに給電線を介して接続させている。そして、この携帯電話機では、板状のエレメントに部品埋め込み用の穴を複数形成することによって、回路基板上の部品などからの影響を遮断し、携帯電話機を開いたときには前記板状のエレメントをモノポールアンテナとして動作させるように構成したものである。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 2 1 6 6 1 1 号公報（第 3 頁、第 1 図～第 3 図）

【特許文献 2】

特開平 9 - 2 7 0 7 2 8 号公報（第 2 頁、第 3 図及び第 4 図）

【特許文献 3】

特開 2001-156898 号公報 (第 4 頁及び第 5 頁、第 1 図)

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、特許文献 1 に記載の折り畳み式移動電話機では、モノポールアンテナとして動作を行わせるためには、導電性膜と、部品を収納した筐体内部の基板とが高周波において遮断されていることが必要である。

【0008】

しかしながら、上下の基板がプリント配線基板で接続されている場合、これら導電性膜と前記プリント配線基板は同電位になっている。このため、この折り畳み式移動電話機では、アンテナ特性の向上を望むことが難しい。

【0009】

この問題を解決する手段の一つとして、先の特許文献 2 に記載の携帯無線機が挙げられる。しかしながら、この携帯無線機は、抵抗やインダクタの部品などによっては、遮断できる周波数帯が限定されるため、広帯域な周波数帯を利用するシステムにおいては全周波数帯域で遮断が困難となる。また、この携帯無線機では、接続ケーブルで伝送される制御信号などの伝送特性 (パルス信号の時定数) に遅延を生じさせる問題がある。

【0010】

そして、さらにこれらの問題を解決する手段の一つとして、先の特許文献 3 に記載の携帯電話機が挙げられる。しかし、この携帯電話機では、前記部品の中には接続ケーブルを介して両基板のグランド面が短絡されている部品がある場合、板状アンテナとの距離を充分にとらないとアンテナ特性が劣化する場合がある。

【0011】

また、この携帯電話機では、導電性膜に形成した穴を波長に対して大きくとってしまうと、この穴によって異なる電流のモードが発生し (つまり、前記穴がスロットアンテナ又はノッチアンテナとして動作する) アンテナ特性に影響を与えてしまう。また、この携帯電話機では、使用する周波数帯によっては接続ケーブル中の信号線と板状アンテナが容量によって結合または短絡され、板状アンテナに誘起される高周波電流が信号線を伝わって無線回路に悪影響を及ぼす懸念があ

る。さらに、この携帯電話機では、信号線の終端の負荷によっては高周波電流が熱損になり、アンテナ特性を著しく劣化させることも考えられる。

【0 0 1 2】

そこで、本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、例えば携帯電話機などに内蔵される回路基板や部品の実装条件によらず、簡単な構成で広帯域なアンテナ特性を備えた携帯無線装置を提供することを目的とする。

【0 0 1 3】

【課題を解決するための手段】

本発明の携帯無線装置は、2つの地導体と、これら地導体を所定間隔を置いて接続する接続手段と、この接続手段の一部に給電を行う給電線とによりアンテナを構成している。接続手段は、各地導体上にそれぞれ設けられた回路同士を電氣的に接続する信号線と、これら2つの地導体の何れか一方に高周波信号を供給するための導体線を絶縁体を介して一体的に形成し、地導体同士を前記導体線を介して電氣的に接続させることによって構成している。そして、本発明の携帯無線装置では、2つの地導体の何れか一方に給電点を設け、接続手段の一部に給電を行うか、または、給電点を設けた地導体とは異なる地導体に給電を行う。

【0 0 1 4】

本発明の携帯無線装置によれば、絶縁体を介して信号線と一体化された導体線がアンテナの一部として動作することになる。また、本発明の携帯無線装置によれば、前記絶縁体が信号線と導体線との間を電氣的に遮蔽するため、前記導体線が前記信号線に影響を及ぼすことがない。

【0 0 1 5】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。本実施の形態は、本発明に係る携帯無線装置を携帯電話機に適用した例である。

【0 0 1 6】

「第1の実施の形態」

第1の実施の形態の携帯電話機1は、図1に示すように、第1の筐体2と第2

の筐体 3 を有し、これら第 1 の筐体 2 と第 2 の筐体 3 をヒンジ部 4 を介して二つ折りに重ねた状態と開いた状態に開閉可能とする、いわゆる折り畳み式の携帯電話機である。

【0017】

第 1 の筐体 2 には、マイク 5、各種操作ボタン 6、ジョグダイヤル 7 などの他に携帯電話機として必要な RF 回路や送受信回路などの各種回路部が設けられている。同様に、第 2 の筐体 3 には、レシーバ 8、画像表示部 9 などの他にディスプレイ駆動回路などの各種回路部が設けられている。また、これら第 1 の筐体 2 と第 2 の筐体 3 には、携帯無線装置を構成するアンテナが内蔵されている。

【0018】

アンテナ 10 は、図 2 及び図 3 に示すように、第 1 の地導体 11 と、第 2 の地導体 12 と、これら第 1 の地導体 11 と第 2 の地導体 12 を接続し且つアンテナの一部として動作する接続手段であるフレキシブルプリント配線基板 13 と、このフレキシブルプリント配線基板 13 の一部に接続して給電を行う給電線 14 とを有している。

【0019】

第 1 の地導体 11 は、各種操作ボタン 6 などが設けられた第 1 の筐体 2 に内蔵されている。この第 1 の地導体 11 は、図 2 に示すように、平面略長方形状をなす矩形体として形成されている。そして、この第 1 の地導体 11 の上には、例えば RF 回路部や送受信回路部などから構成される無線回路部 15 やその他の各種回路部が設けられている。

【0020】

第 2 の地導体 12 は、画像表示部 9 などが設けられた第 2 の筐体 3 に内蔵されている。この第 2 の地導体 12 も第 1 の地導体 11 と同様に、図 2 に示すように、平面略長方形状をなす矩形体として形成されている。そして、この第 2 の地導体 12 の上には、例えば液晶ディスプレイなどの画像表示部 9 を駆動制御するディスプレイ駆動回路部 16 やその他の各種回路部が設けられている。

【0021】

フレキシブルプリント配線基板 13 は、図 2 及び図 3 に示すように、所定間隔

を置いて配置された第1の地導体11と第2の地導体12を連結するように接続されている。かかるフレキシブルプリント配線基板13の一端部13aは、第2の地導体12と相対向する側の前記第1の地導体11の一端縁11a近傍部に設けられた第1コネクタ17に接続されている。一方、フレキシブルプリント配線基板13の他端部13bは、第1の地導体11と相対向する側の前記第2の地導体12の一端縁12a近傍部に設けられた第2コネクタ18に接続されている。そして、このフレキシブルプリント配線基板13のほぼ中央部分13cは、ヒンジ部4を構成する回動軸19の周りにある程度のたるみを持って巻き付けられるべくループ状に丸められている。

【0022】

前記フレキシブルプリント配線基板13は、図4に示す示すように、第1の地導体11上に設けられた無線回路部15やその他の各種回路部と、第2の地導体12上に設けられたディスプレイ駆動回路部16やその他の各種回路部とを電氣的に接続する信号線20を絶縁体21で覆うようにして形成された、可撓性を有したフラットケーブルである。

【0023】

信号線20は、第1コネクタ17と第2コネクタ18をそれぞれ介して第1の地導体11と第2の地導体12上にそれぞれ設けられた回路部同士を電氣的に接続する。例えば、ある信号線20は、第1の地導体11上に設けられた電源回路部からの駆動制御信号を、第2の地導体12上に設けられたディスプレイ駆動回路部16に転送する。

【0024】

また、このフレキシブルプリント配線基板13には、第2の地導体12に高周波信号を供給してアンテナの一部として動作させるための導体線22（図2中斜線で表示されている部分）が形成されている。この導体線22は、信号線20に対して影響を与えることのないように、十分な厚みとされた絶縁体21上に導電性金属材料をメッキすることによって細長い帯状パターン（メッキ層）として形成されている。そして、この導体線22は、第1コネクタ17及び第2コネクタ18を介して第1の地導体11と第2の地導体12に接続（接地）されている。

この実施の形態では、導体線 22 は、信号線 20 を挟んで絶縁体 21 の上下面 21a、21b にそれぞれ形成されている。

【0025】

なお、この導体線 22 は、フレキシブルプリント配線基板 13 の有する可撓性を失わない程度の厚みにすることが好ましい。また、この導体線 22 の上には、当該導体線 22 を保護すべく必要に応じて絶縁性を有した保護膜層を形成することが望ましい。

【0026】

給電線 14 は、図 2 及び図 3 に示すように、第 1 の地導体 11 とフレキシブルプリント配線基板 13 との間に跨って設けられている。給電点 23 は、第 2 の地導体 12 と相対向する側の前記第 1 の地導体 11 の一端縁 11a 近傍部に設けられている。この例では、第 1 コネクタ 17 が設けられた一方のコーナー部とは反対側の他方のコーナー部近傍に給電点 23 を設けている。

【0027】

そして、この給電線 14 の一端部 14a は、前記フレキシブルプリント配線基板 13 の一部に電氣的に接続されている。すなわち、給電線 14 の一端部 14a は、信号線 20 と一体的に形成されたフレキシブルプリント配線基板 13 の導体線 22 に接続されている。このため、無線回路部 15 からアンテナ 10 に供給される高周波信号（RF 信号）は、給電線 14 から導体線 22 を介して第 2 の地導体 12 に供給されるようになっている。このように、第 1 の実施の形態の携帯無線装置では、信号線 20 とは全く別のラインとして高周波信号を供給するための導体線 22 が、同一のフレキシブルプリント配線基板 13 上に設けられた構造となっている。

【0028】

以上のように構成されたアンテナ 10 は、図 5 に示すように、例えば逆 F アンテナとして動作する。図 5 には、前記アンテナ 10 を構成する各部材に相当する番号を、逆 F アンテナの該当部分に当てはめてある。第 1 の実施の形態のアンテナ 10 においては、グランドとして機能する第 1 の地導体 11 上に設けられた無線回路部 15 から供給された高周波信号は、給電点 23 を介して給電線 14 を通

りフレキシブルプリント配線基板 13 に形成された導体線 22 へと供給される。そして、この高周波信号は、導体線 22 を通り第 2 コネクタ 18 を介して前記第 2 の地導体 12 に供給される。つまり、第 1 の実施の形態のアンテナ 10 は、第 1 の地導体 11 がグランド（アース）として動作し、第 2 の地導体 12 と導体線 22 の一部がアンテナエレメントとして動作する、いわば逆 F アンテナとして機能する。

【0029】

図 6 は、第 1 の実施の形態のアンテナ 10 について電磁界シミュレーションを行った計算結果に基づき作成したスミスチャートを示している。なお、計算に際しては、フレキシブルプリント配線基板 13、第 1 の地導体 11 及び第 2 の地導体 12 は理想的なシールドがなされており、導体抵抗が無い完全導体を想定して計算している。また、ここでは、周波数帯のねらいを 470～770MHz としている。

【0030】

このスミスチャートによれば、広帯域特性となる α 型の軌跡が明らかにこのチャートに示されていることが判る。これは、図 7 に示す電流のモードの合成で説明することができる。つまり、図 7 に示すように、アンテナ 10 の給電点 23 からフレキシブルプリント配線基板 13 に形成された導体線 22 を介して第 2 の地導体 12 に流れる電流のモード I1 と、アンテナ 10 の給電点 23 からフレキシブルプリント配線基板 13 に形成された導体線 22 を介して第 1 の地導体 11 を通り給電点 23 に帰還する電流のモード I2 が組み合わせられることによって、広帯域特性が実現できることが理解される。

【0031】

なお、第 1 の実施の形態のアンテナ 10 と比較するために、前述した従来技術に挙げた特許文献 1（特開 2000-216611 号公報）に開示されている折り畳み式移動電話機に設けられたアンテナについて、電磁界シミュレーションを行った計算結果に基づき作成したスミスチャートを図 8 に示す。この図 8 のスミスチャートによれば、直列共振の単共振の等価回路で近似できるインピーダンス特性を有しているため、 α 型の軌跡が見られず広帯域特性にはなっていないこと

が判る。

【0032】

また、前記したシミュレーション結果では、例えば250Ωの特性インピーダンスにおいて広帯域特性を有しているが、携帯電話機などのシステムにおいて多く使用されている50Ω系で整合を図る必要があるときには、フレキシブルプリント配線基板13の長さを最適化したり、整合回路を付加することによって広帯域特性を維持したままインピーダンスをステップダウンすることができる。

【0033】

例えば、これを実現するには、図9に示すように、アンテナ24と交流電源25との間に直列配置させた2つのコンデンサ26、27間に、一端を接地させた抵抗28を接続してなるT型の位相器を使用する。図10には、この位相器を、第1の実施の形態のアンテナ10の給電点23と給電線14との間に設けて、電磁界シミュレーションを行った計算結果に基づき作成したスミスチャートを示す。この結果、比帯域幅40%以上の帯域において、リターンロス約5dB以内で整合が図れていることが確認できる。

【0034】

以上のようにして構成されたアンテナ10を備えた携帯無線装置では、第1の地導体11と第2の地導体12上にそれぞれ設けられた回路同士を電氣的に接続する信号線20が形成されたフレキシブルプリント配線基板13に、この信号線20に影響を与えることなく高周波信号を第2の地導体12に供給するための導体線22を一体化させているため、極めて簡単な構造で広帯域特性を実現することができる。

【0035】

「第2の実施の形態」

第2の実施の形態は、フレキシブルプリント配線基板13に形成した導体線22に給電を行うのではなく、第2の地導体12に直接給電を行った例である。この第2の実施の形態のアンテナ10においては、第1の実施の形態と同一構成部品には同一の符号を付するものとし、重複する部材の説明は省略するものとする。

【0036】

すなわち、第2の実施の形態のアンテナ10は、図11及び図12に示すように、給電線14の一端部14aを、第2の地導体12に接続させることによって接地させている。この第2の実施の形態のアンテナ10は、やはり第1の実施の形態のアンテナ10と同様、いわば逆Fアンテナとして動作する。

【0037】

図13には、第2の実施の形態のアンテナ10を構成する各部材に相当する番号を、逆Fアンテナの該当部分に当てはめてある。このアンテナ10では、給電線14の接続位置が異なるだけで基本的には第1の実施の形態のアンテナ10と同じく逆Fアンテナとして動作する。このように、第2の地導体12に直接給電を行う構成としたアンテナ10では、図14に示すように、給電点23から給電線14を介して第2の地導体12に流れる電流のモードI3と、給電点23から第2の地導体12を通りフレキシブルプリント配線基板13の導体線22を介して第1の地導体11を通り給電点23に帰還する電流のモードI4とが組み合わされることによって、広帯域特性を実現する。

【0038】

「第3の実施の形態」

第3の実施の形態は、第2の実施の形態のアンテナ10に対してフレキシブルプリント配線基板13の長さを延長し、そのフレキシブルプリント配線基板13の他端部13bを、第1の地導体11から離れた第2の地導体12の上端側における他端縁12b近傍部に接続した例である。この第3の実施の形態のアンテナ10においては、第2の実施の形態と同一の構成部品には同一の符号を付するものとし、重複する部材の説明は省略するものとする。

【0039】

すなわち、フレキシブルプリント配線基板13は、図15及び図16に示すように、第2の地導体12に接続する他端部13bを、第1の地導体11から離れた第2の地導体12の上端である他端縁12b近傍部に設けた第2コネクタ18に接続させている。このように、第3の実施の形態のアンテナ10においては、第2の地導体12に接続させるフレキシブルプリント配線基板13の接続位置を

、第1の地導体11から離れた上端側の他端縁12b近傍位置に設けることによって、当該フレキシブルプリント配線基板13の長さを長くしている。

【0040】

以上のようにして構成された第3の実施の形態のアンテナ10は、図17に示すように、例えば折返しアンテナとして動作する。図17には、前記アンテナ10を構成する各部材に相当する番号を、折返しアンテナの該当部分に当てはめてある。この第3の実施の形態のアンテナ10は、給電線14と第2の地導体12が一方のモノポールアンテナのエレメントとして機能すると共に、フレキシブルプリント配線基板13（具体的には導体線22）が他方のモノポールアンテナのエレメントとして機能し、さらに第2コネクタ18がこれら両エレメントの先端同士を短絡することによって、いわば折返しアンテナを構成している。

【0041】

この折返しアンテナとして動作する第3の実施の形態のアンテナ10は、給電線14及び第2の地導体12からなるエレメントと、フレキシブルプリント配線基板13（具体的には導体線22）からなるエレメントには、同一方向に電流がそれぞれ流れる。また、このアンテナ10では、図17に示すように、給電線14及び第2の地導体12からなるエレメントで発生する放射モードA1と、フレキシブルプリント配線基板13からなるエレメントで発生する放射モードA1は、同一の向きになる。また、このアンテナ10では、給電線14及び第2の地導体12からなるエレメントから第2コネクタ18を介してフレキシブルプリント配線基板13を通り給電点23へと帰還するループのモードB1が発生する。これら放射モードA1とループのモードB1を合わせることによって、この第3の実施の形態のアンテナ10では、広帯域特性が得られる。

【0042】

図18は、第3の実施の形態のアンテナ10について電磁界シミュレーションを行った計算結果に基づき作成したスミスチャートを示す。なお、計算に際しては、第1の実施の形態と同様に、フレキシブルプリント配線基板13、第1の地導体11及び第2の地導体12は理想的なシールドがなされており、導体抵抗が無い完全導体を想定して計算している。また、同様に周波数帯のねらいを470

～770MHzとしている。

【0043】

このスミスチャートから判るように、第1の実施の形態のアンテナ10と同様にスミスチャート上でねらいとしている周波数帯において、広帯域特性となる α 型の軌跡が得られていることが判る。これは、図19に示す電流のモードの合成で説明することができる。図19には、給電点23から給電線14を介して第2の地導体12に流れるモノポールアンテナの電流モードI5と、第1の地導体11からフレキシブルプリント配線基板13を流れるモノポールアンテナの同相の電流モードI6と、フレキシブルプリント配線基板13から第1の地導体11に流れるモノポールアンテナの逆相の電流モードI7とが発生している。

【0044】

このため、この第3の実施の形態のアンテナ10では、それぞれのエレメントに流れる電流が同相の電流モードI5、I6と逆相の電流モードI7を有することにより、広帯域化を図ることができると共にインピーダンスのステップアップを実現することもできる。例えば、このアンテナ10では、両エレメント（主として第2の地導体12と、フレキシブルプリント配線基板13）の対向距離と、エレメントの横幅の比を適宜変化させることによって、特性インピーダンスが調整できるため、インピーダンス特性の調整が可能となる。したがって、本発明では、携帯無線装置で使用する利用帯域に合わせたアンテナ10を簡単に作成することができる。

【0045】

「第4の実施の形態」

第4の実施の形態は、第3の実施の形態のアンテナ10に対して、フレキシブルプリント配線基板13の長さをほぼ半分程度の長さにして、その他端部13bを第2の地導体12のほぼ中間位置に設けた第2コネクタ18に接続し、さらにその第2コネクタ18に新たに用意した別のフレキシブルプリント配線基板を接続した構成としている。この第4の実施の形態のアンテナ10においては、第3の実施の形態と同一の構成部品には同一の符号を付すものとし、重複する部材の説明は省略するものとする。

【0046】

すなわち、第3の実施の形態のアンテナ10では、図20及び図21に示すように、第1の地導体11と第2の地導体12を連結するフレキシブルプリント配線基板13の他端部13bを、第2の地導体12の長手方向におけるほぼ中央位置に設けた第2コネクタ18に接続させている。そしてさらに、前記フレキシブルプリント配線基板13とは別に新たに用意した延長用の第2フレキシブルプリント配線基板29を、この第2コネクタ18に接続している。第2フレキシブルプリント配線基板29は、前記したフレキシブルプリント配線基板13と同様、信号線20と導体線22を絶縁体21を介して一体化して形成したものであり、その一端部29aのみを第2コネクタ18に接続させて他端部29bは第2の地導体12には接続させていない。

【0047】

なお、この第2フレキシブルプリント配線基板29と前記したフレキシブルプリント配線基板13は、第2コネクタ18を介してそれぞれの導体線22同士を接続させている。なお、この第2フレキシブルプリント配線基板29は、アンテナ10の一部としてのみ使用するため、絶縁体21上に導体線22のみを形成して信号線20を形成しない構造としても構わない。

【0048】

このように構成された第4の実施の形態のアンテナ10は、図22に示すように、いわば折返しアンテナとして動作する。図22には、前記アンテナ10を構成する各部材に相当する番号を、折返しアンテナの該当部分に当てはめてある。このアンテナ10は、第3の実施の形態のアンテナ10の両エレメントの先端にさらにエレメントを設けることにより、エレメント全体の長さを延長した構造とされている。具体的には、このアンテナ10は、給電線14と第2の地導体12が一方のモノポールアンテナのエレメントとして機能すると共に、フレキシブルプリント配線基板13とこれに延長して設けられた第2フレキシブルプリント配線基板29（具体的には導体線22）が他方のモノポールアンテナのエレメントとして機能し、さらに第2コネクタ18がこれらエレメント同士をその途中で短絡することによって、いわば折返しアンテナを構成している。

【0049】

この第4の実施の形態のアンテナ10は、第3の実施の形態のアンテナ10と同様に、給電線14及び第2の地導体12からなるエレメントと、フレキシブルプリント配線基板13及びこれに延長される第2フレキシブルプリント配線基板29からなるエレメントには、同一方向に電流がそれぞれ流れる。また、このアンテナ10では、図22に示すように、給電線14及び第2の地導体12からなるエレメントで発生する放射モードA2と、フレキシブルプリント配線基板13及びこれに延長される第2フレキシブルプリント配線基板29からなるエレメントで発生される放射モードA2は、同一の向きになる。また、このアンテナ10では、給電線14及び第2の地導体12からなるエレメントから第2コネクタ18を介してフレキシブルプリント配線基板13を通り給電点23へと帰還するループのモードB2が発生する。これら放射モードA2とループのモードB2を合わせることによって、この第4の実施の形態のアンテナ10では、第3の実施の形態のアンテナ10と同様に、広帯域特性が得られる。

【0050】

また、この第4の実施の形態のアンテナ10では、第3の実施の形態のアンテナ10と同様、図23に示すように、給電点23から給電線14を介して第2の地導体12に流れるモノポールアンテナの電流モードI8と、第1の地導体11からフレキシブルプリント配線基板13及びこれに接続される第2フレキシブルプリント配線基板29を流れるモノポールアンテナの同相の電流モードI9と、第2フレキシブルプリント配線基板29及びこれに接続されるフレキシブルプリント配線基板13から第1の地導体11に流れるモノポールアンテナの逆相の電流モードI10とが発生している。

【0051】

このため、この第4の実施の形態のアンテナ10では、やはり第3の実施の形態のアンテナ10と同様、それぞれのエレメントに流れる電流が同相の電流モードI8、I9と逆相の電流モードI10を有することによって、広帯域化を図ることができると共にインピーダンスのステップアップを実現することもできる。このアンテナ10によれば、第2コネクタ18に接続した第2フレキシブルプリ

ント配線基板 29 の長さを調整することによって、携帯無線装置で使用する利用帯域に合わせてアンテナ特性を微調整することが可能となる。

【0052】

なお、この第 4 の実施の形態のアンテナ 10 を別の角度からみると、2 つのエレメント（主として第 2 の地導体 12 と、フレキシブルプリント配線基板 13 及びこれに接続される第 2 フレキシブルプリント配線基板 29）間の短絡位置を変化させることにより、2 つのエレメントにおいて逆相で流れる電気長を変化させてインピーダンス特性を調整することができる。

【0053】

「第 5 の実施の形態」

第 5 の実施の形態は、第 1 の実施の形態のアンテナ 10 の第 1 の地導体 11 と第 2 の地導体 12 を縦長方向に配置するのではなく、横長方向に配置したものである。この第 5 の実施の形態のアンテナ 10 においては、第 1 の実施の形態と同一の構成部品には同一の符号を付すものとし、重複する部材の説明は省略するものとする。

【0054】

すなわち、第 5 の実施の形態のアンテナ 10 では、図 24 に示すように、長手方向を横（水平方向）に向けて第 1 の地導体 11 と第 2 の地導体 12 を配置し、それぞれの第 1 の地導体 11 と第 2 の地導体 12 の相対向する長手方向における一端縁 11c、12c 近傍部にフレキシブルプリント配線基板 13 を接続した構成としている。

【0055】

この第 5 の実施の形態のアンテナ 10 は、例えば携帯電話機 1 に限らずノート型のパーソナルコンピュータやハンドヘルド PC 或いは通信機能を備えた PDA（Personal Digital Assistant）などの携帯端末装置にも内蔵することができる。

【0056】

「その他の実施の形態」

以上、本発明を適用した具体的な実施の形態について説明したが、本発明は上

述の実施の形態に制限されることなく種々の変更が可能である。

【0057】

上述の第1～第5の実施の形態では、絶縁体21で覆った信号線20の上下面21a、21bに導体線22を積層させて、フレキシブルプリント配線基板13に信号線20と導体線22を一体化させたが、図25に示すように、フレキシブルプリント配線基板13の両側縁に幅広の導体線22をその長手方向に沿ってそれぞれ形成するようにしてもよい。

【0058】

このように、フレキシブルプリント配線基板13の幅方向に導体線22をケーブル長手方向に沿って形成すれば、既存のフレキシブルプリント配線基板に簡単に後加工するだけでこのフレキシブルプリント配線基板13を作成することができる。

【0059】

また、第3の実施の形態では、フレキシブルプリント配線基板13の他端部13bを、第2の地導体12の上端側の他端縁12b近傍に接続させたが、利用帯域に合わせてアンテナ特性の微調整を行うことができるように、このフレキシブルプリント配線基板13の他端部13bを、第2の地導体12の一端縁12aと他端縁12bとの任意の位置に接続させるようにしてもよい。

【0060】

【発明の効果】

本発明によれば、回路基板や部品の実装条件に拘わらず、簡単な構成で広帯域なアンテナ特性を有した携帯無線装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明にかかる携帯無線装置を折り畳み式の携帯電話機に適用した例を示す斜視図である。

【図2】

第1の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナの平面図である。

【図3】

第 1 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナの側面図である。

【図 4】

第 1 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナに使用するフレキシブルプリント配線基板の要部拡大断面図である。

【図 5】

第 1 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナが逆 F アンテナとして動作することを示す図である。

【図 6】

第 1 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナについて電磁界シミュレーションを行った計算結果に基づき作成したスミスチャートである。

【図 7】

第 1 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナの電流モードを示す図である。

【図 8】

特許文献 1 の折り畳み式移動電話機に設けられたアンテナについて電磁界シミュレーションを行った計算結果に基づき作成したスミスチャートである。

【図 9】

第 1 の実施の形態の携帯無線装置に対して広帯域特性を維持したままインピーダンスをステップダウンさせることを実現させるために給電点と給電線の間に介在させる位相器の一例を示す図である。

【図 1 0】

図 9 に示す位相器を第 1 の実施の形態の携帯無線装置に設けられたアンテナの給電点と給電線との間に設けたアンテナについて電磁界シミュレーションを行った計算結果に基づき作成したスミスチャートである。

【図 1 1】

第 2 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナの平面図である。

【図 1 2】

第 2 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナの側面図である。

【図 1 3】



第 2 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナが逆 F アンテナとして動作することを示す図である。

【図 1 4】

第 2 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナの電流モードを示す図である。

【図 1 5】

第 3 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナの平面図である。

【図 1 6】

第 3 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナの側面図である。

【図 1 7】

第 3 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナが折返しアンテナとして動作することを示す図である。

【図 1 8】

第 3 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナについて電磁界シミュレーションを行った計算結果に基づき作成したスミスチャートである。

【図 1 9】

第 3 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナの電流モードを示す図である。

【図 2 0】

第 4 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナの平面図である。

【図 2 1】

第 4 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナの側面図である。

【図 2 2】

第 4 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナが折返しアンテナとして動作することを示す図である。

【図 2 3】

第 4 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナの電流モードを示す図である。

【図 2 4】

第 5 の実施の形態の携帯無線装置を構成するアンテナの平面図である。

【図 2 5】

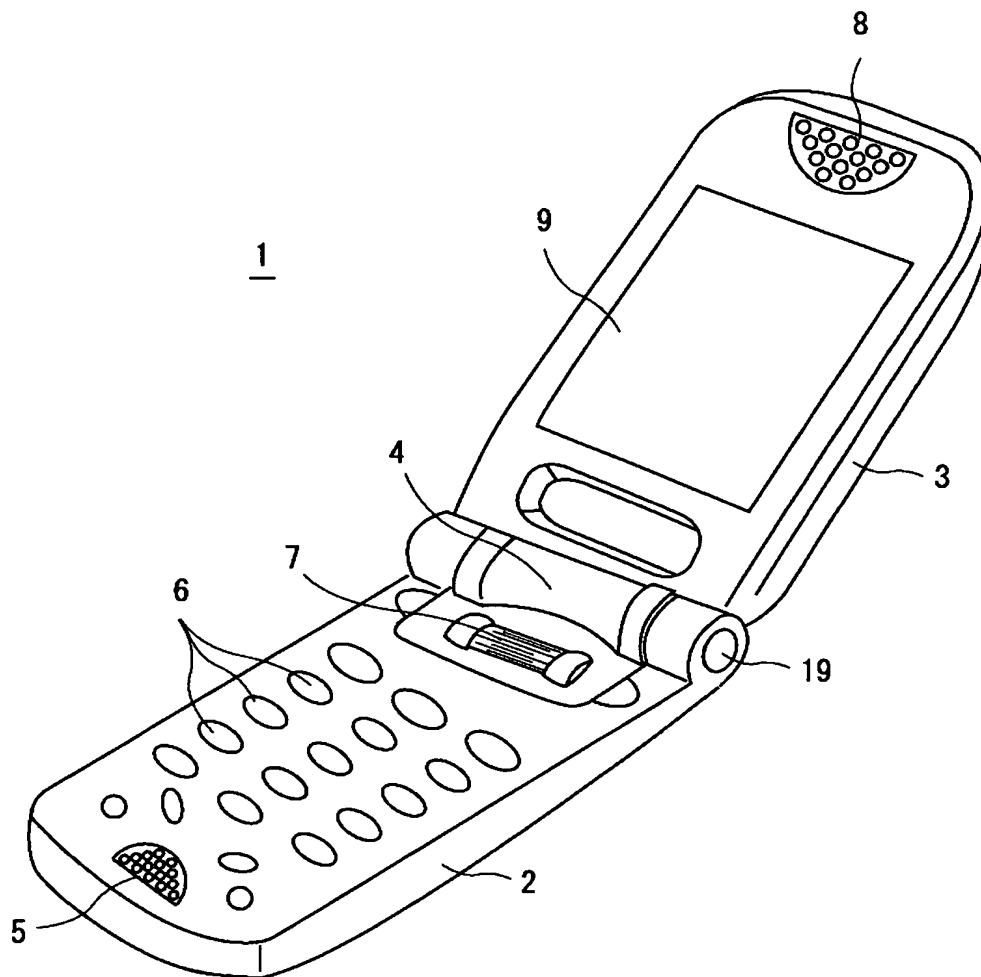
フレキシブルプリント配線基板の両側縁に幅広の導体線をその長手方向に沿って設けたフレキシブルプリント配線基板の他の例を示す要部拡大断面図である。

【符号の説明】

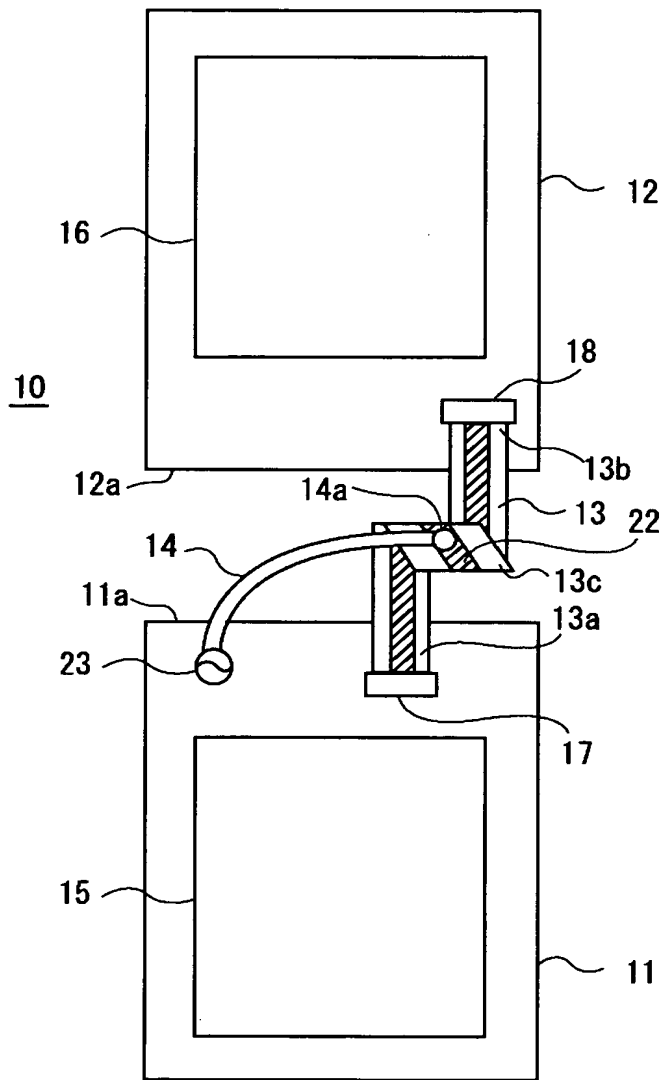
- 1…携帯電話機
- 2…第 1 の筐体
- 3…第 2 の筐体
- 4…ヒンジ部
- 1 0…アンテナ
- 1 1…第 1 の地導体
- 1 2…第 2 の地導体
- 1 3…フレキシブルプリント配線基板
- 1 4…給電線
- 1 5…無線回路部
- 1 6…ディスプレイ駆動回路部
- 1 7…第 1 コネクタ
- 1 8…第 2 コネクタ
- 2 0…信号線
- 2 1…絶縁体
- 2 2…導体線
- 2 3…給電点
- 2 9…第 2 フレキシブルプリント配線基板

【書類名】 図面

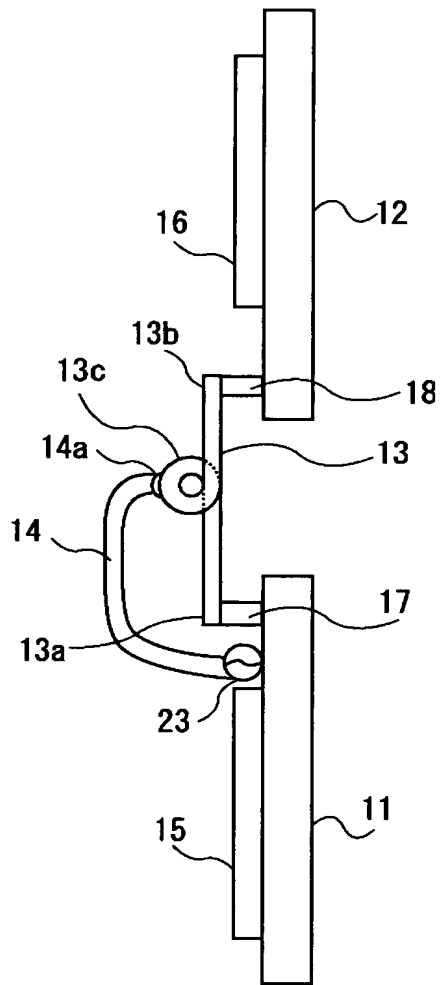
【図 1】



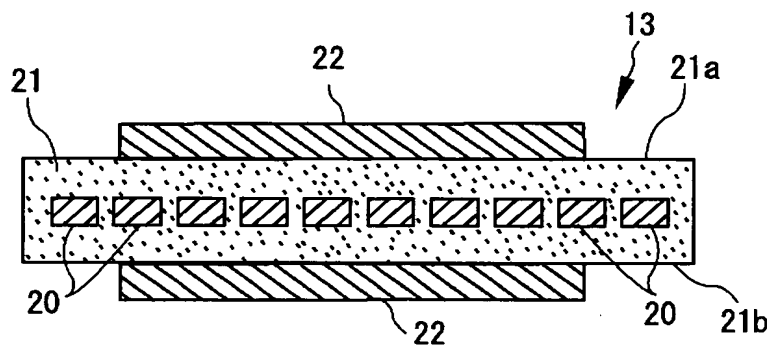
【図 2】



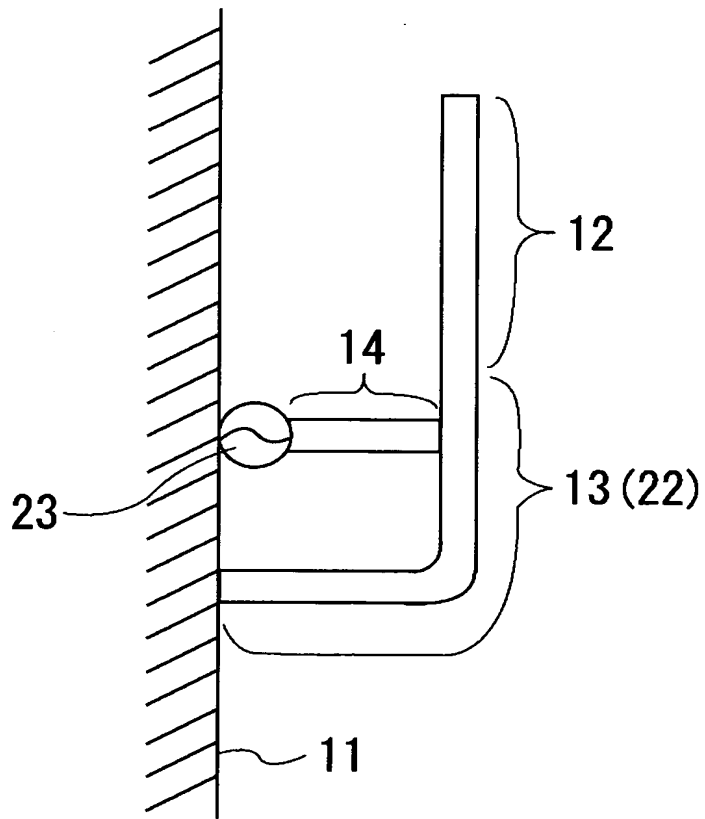
【図 3】



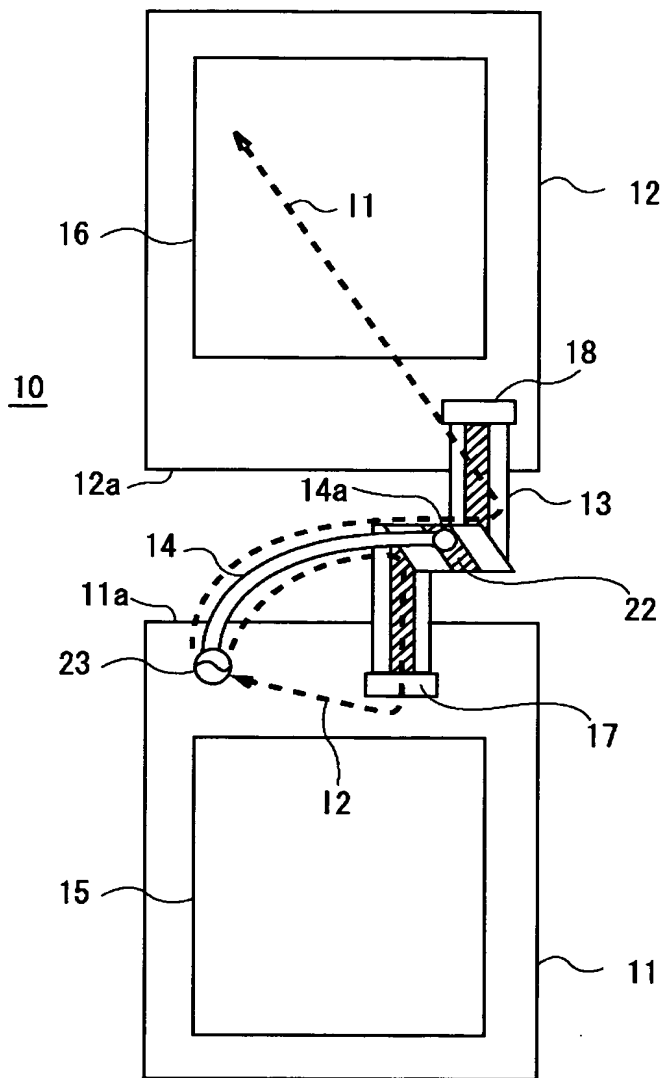
【図 4】



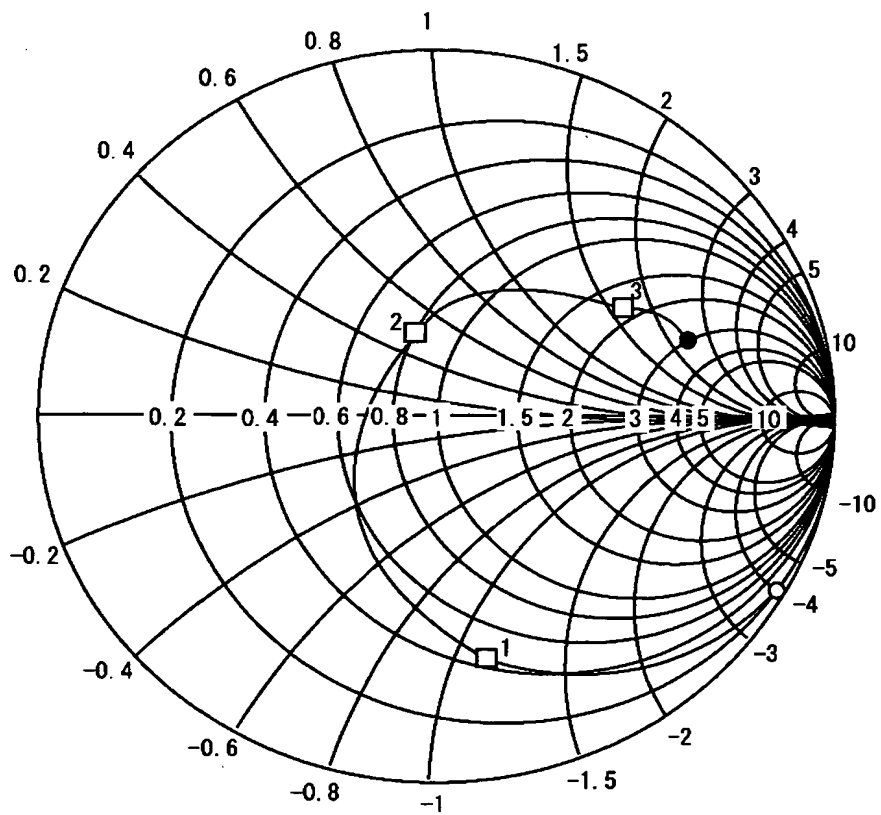
【図 5】



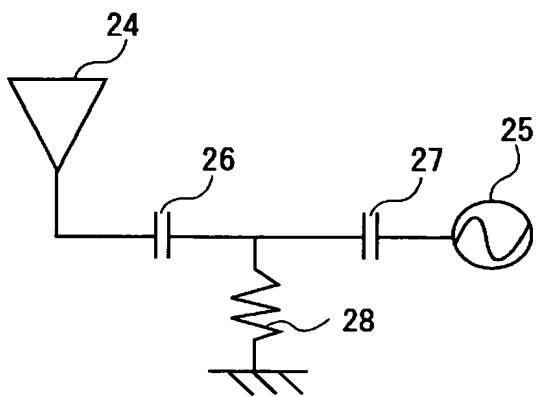
【図 7】



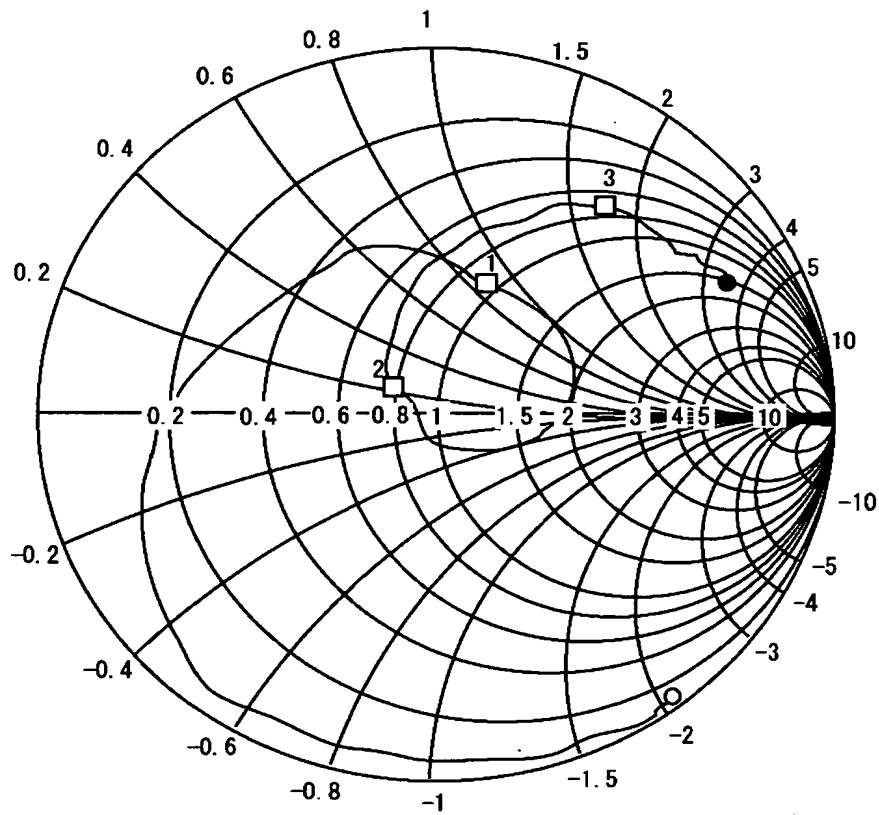
【図 8】



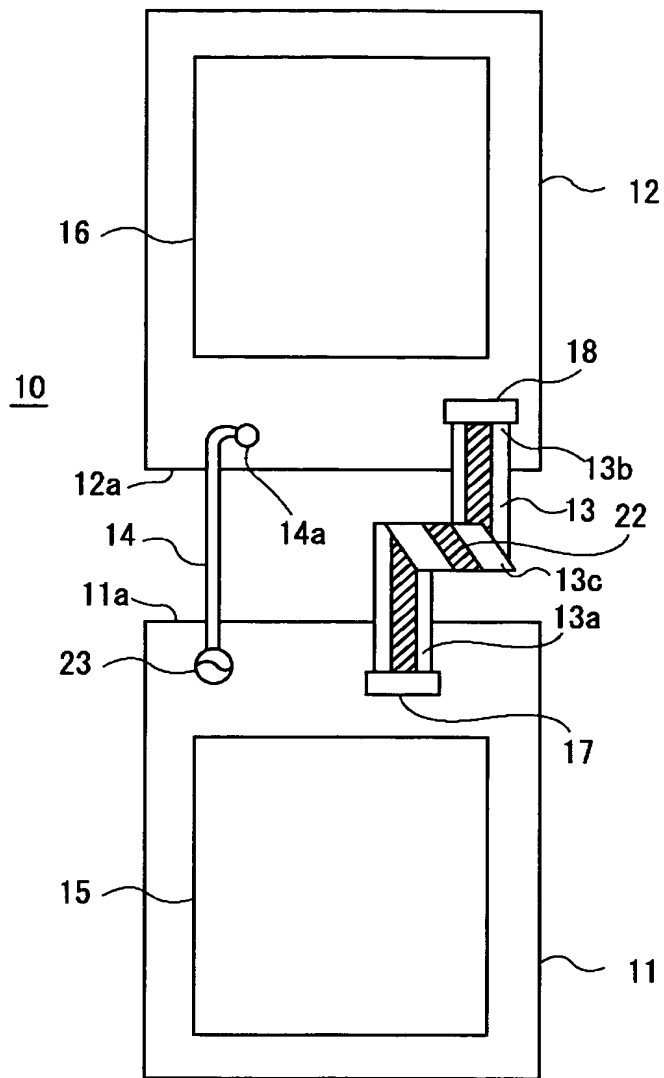
【図 9】



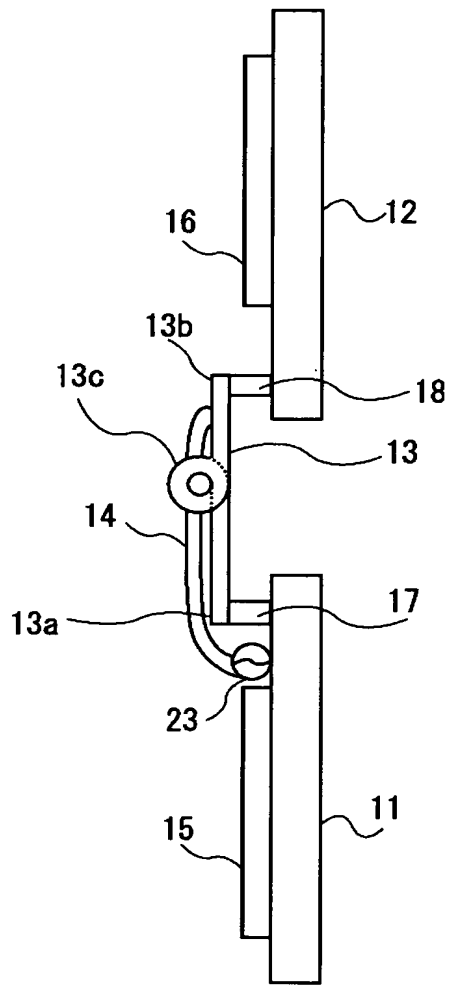
【図 10】



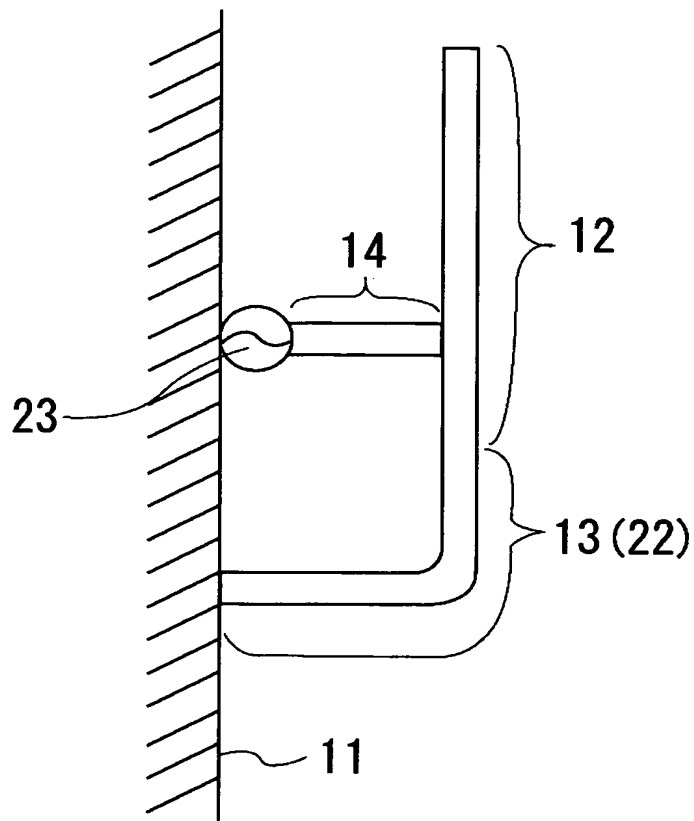
【図 11】



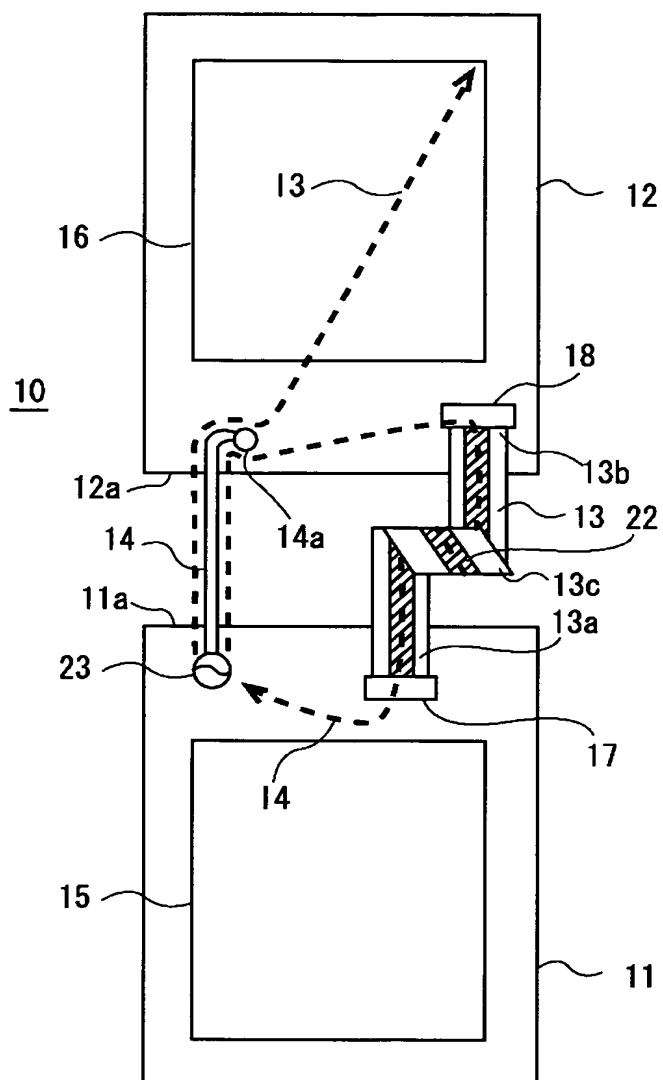
【図 1 2】



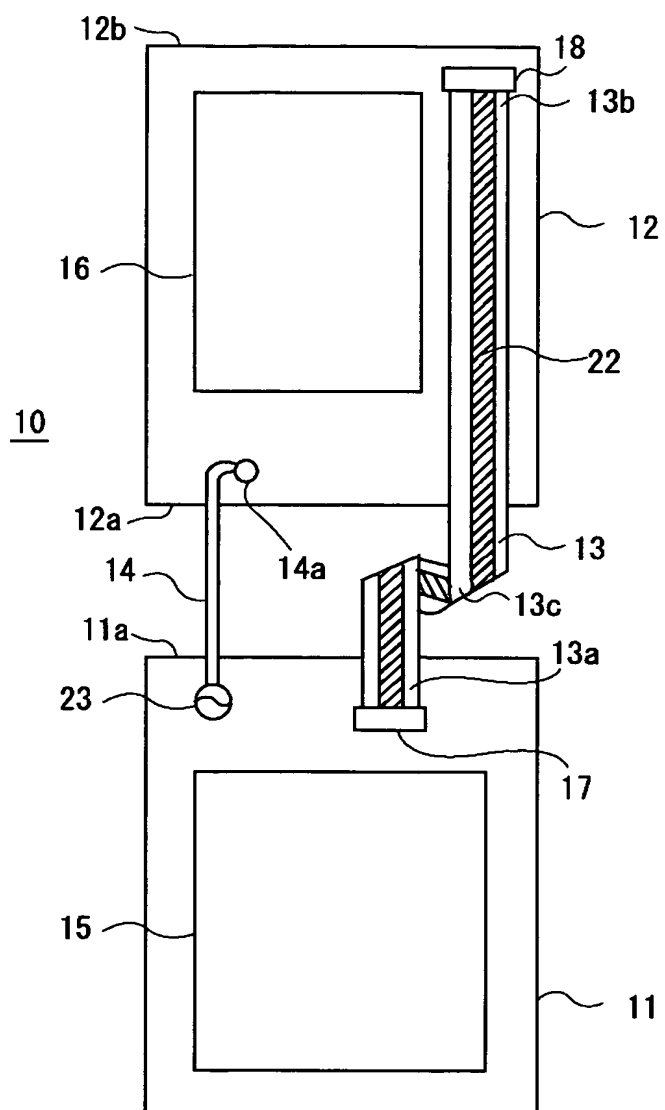
【図 13】



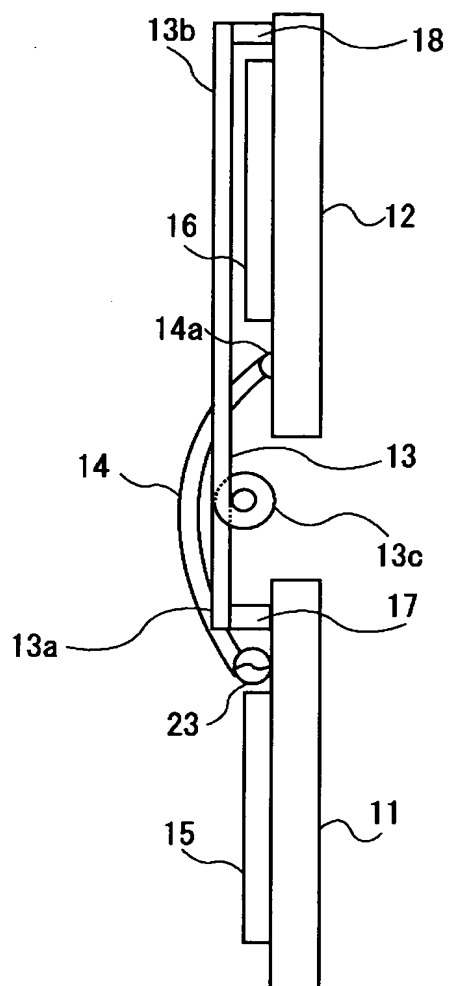
【図 14】



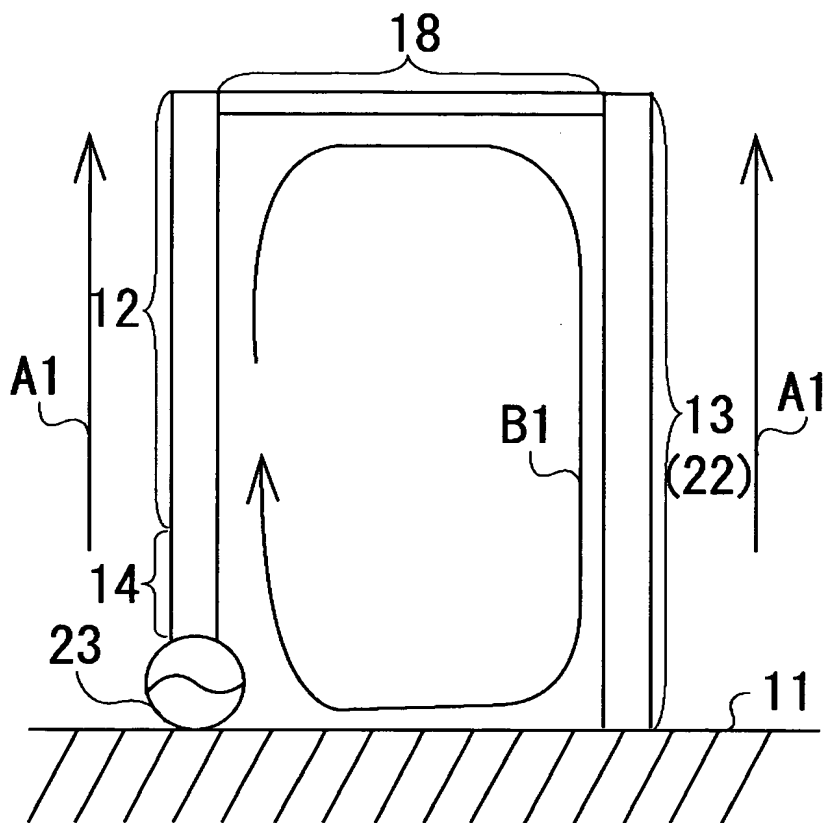
【図 15】



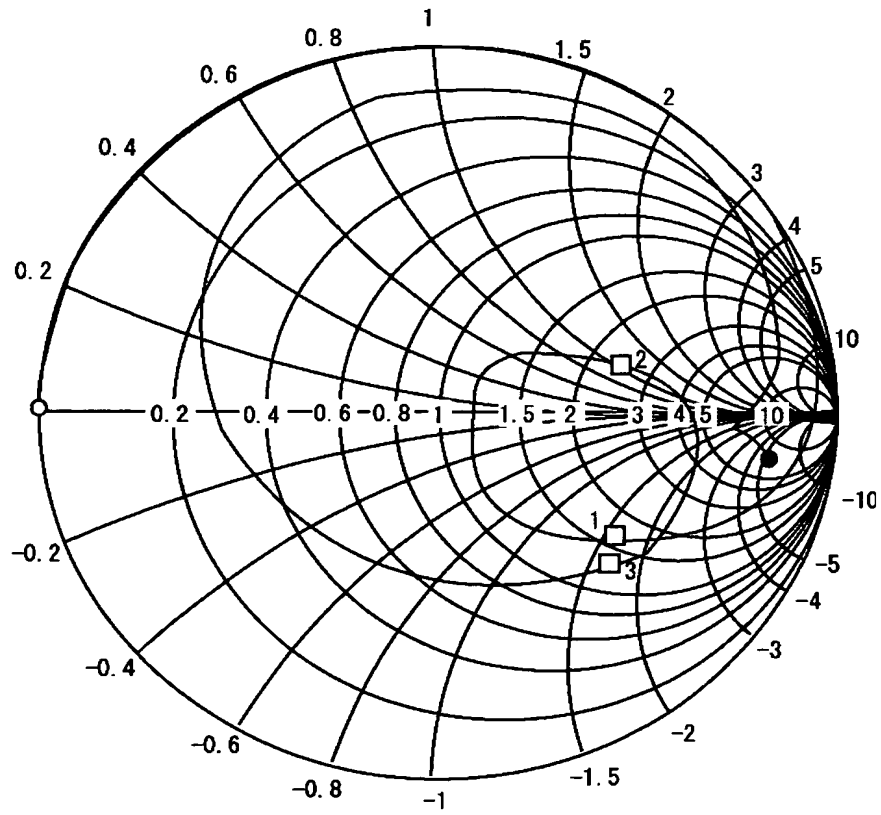
【図 16】



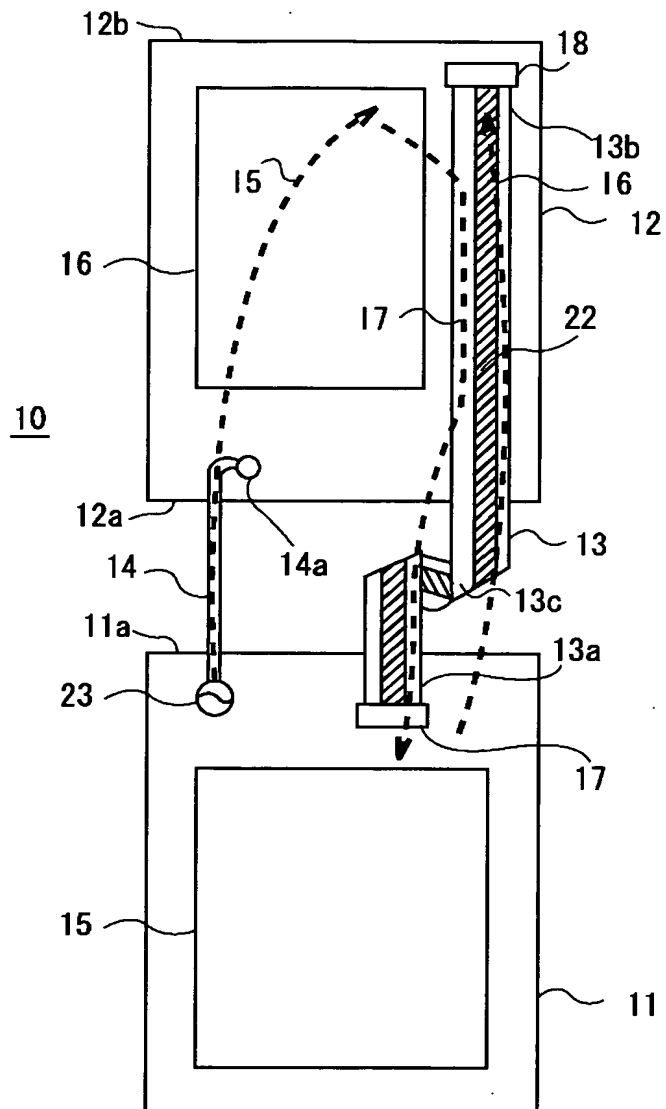
【図 17】



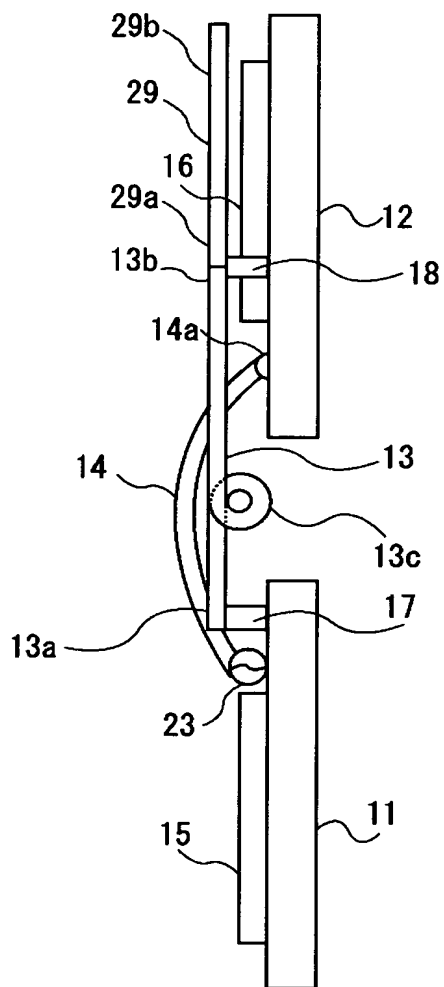
【図 1 8】



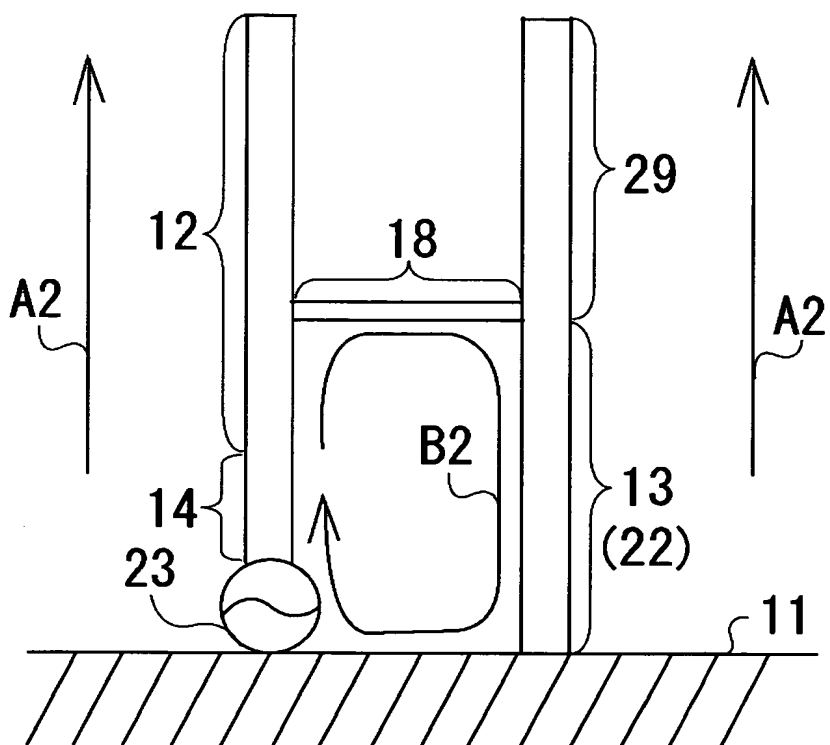
【図 19】



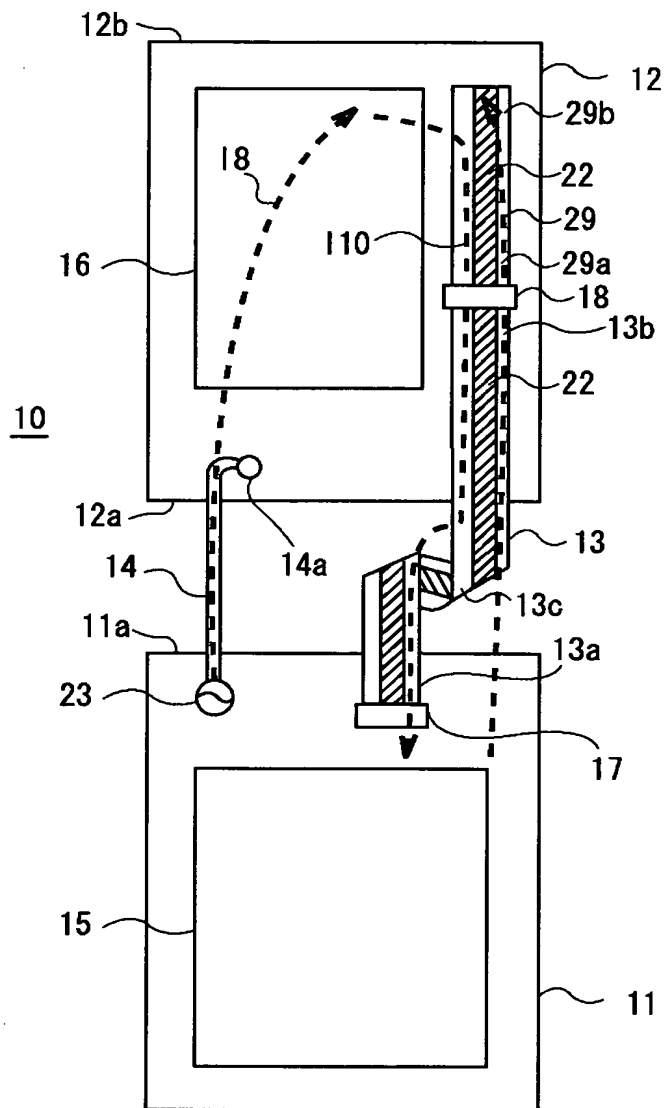
【図 21】



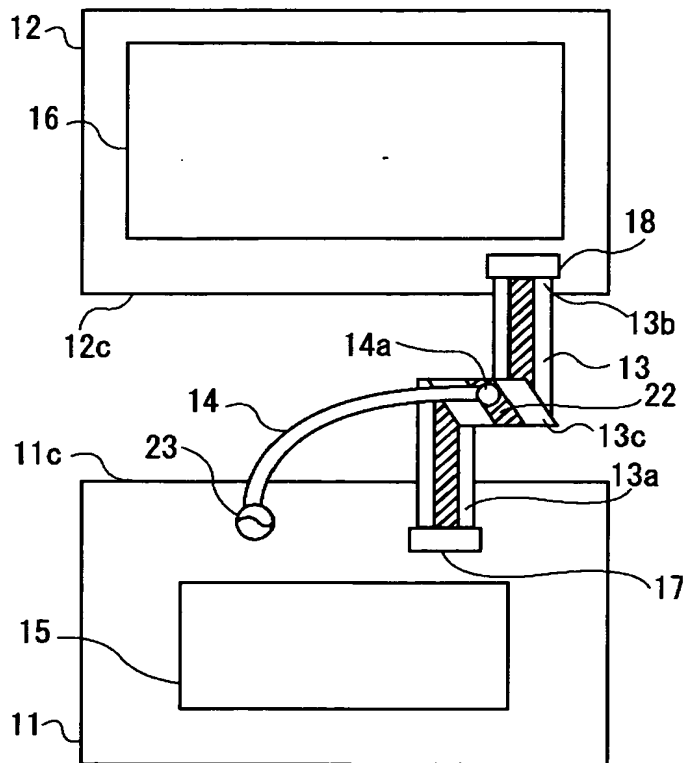
【図 22】



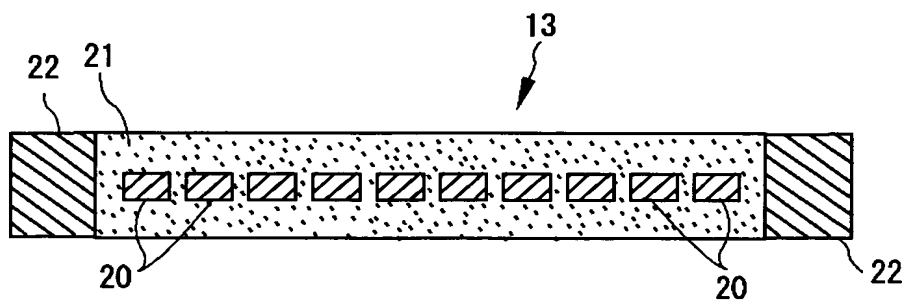
【図 23】



【図 24】



【図 25】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構造で広帯域特性を得ることのできる携帯無線装置を提供する

。

【解決手段】 第 1 の筐体と第 2 の筐体をヒンジ部を介して二つ折りに折り畳み自在な携帯電話機に内蔵する携帯無線装置であって、第 1 の地導体 1 1 を第 1 の筐体に内蔵し、第 2 の地導体 1 2 を第 2 の筐体 3 に内蔵させて、これら第 1 の地導体 1 1 と第 2 の地導体 1 2 をフレキシブルプリント配線基板 1 3 によって接続する。フレキシブルプリント配線基板 1 3 は、第 1 の地導体 1 1 及び第 2 の地導体 1 2 上にそれぞれ設けられた回路同士を電氣的に接続する信号線と、第 1 の地導体 1 1 又は第 2 の地導体 1 2 の何れかに高周波信号を供給するための導体線 2 2 とを絶縁体を介して一体的に形成し、所定間隔を置いて配置された第 1 の地導体 1 1 と第 2 の地導体 1 2 とを前記導体線 2 2 を介して電氣的に接続する。そして、その導体線 2 2 に、給電線 1 4 の端部 1 4 a を接続させて給電を行う。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 3 5 6 8 2
受付番号	5 0 2 0 1 7 4 7 7 1 0
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 4 年 1 1 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年11月19日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 3 5 6 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 1 4 3 1 0 7 3]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 1 1 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区港南 1 丁目 8 番 1 5 号 Wビル

氏 名

ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社